

BRAGANTIA

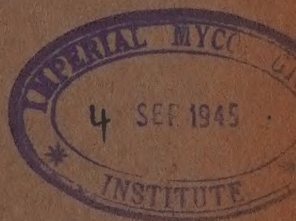
Boletim Técnico da Divisão de Experimentação e Pesquisas
INSTITUTO AGRÔNOMICO

Vol. 3

Campinas, Outubro de 1943

N.º 10

Sumário



Estudos sôbre a cebola

Olímpio Toledo Prado

Notas sôbre o melhoramento da
batata nos Estados Unidos

A. S. Costa

Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio do Est. de S. Paulo
Departamento da Produção Vegetal
CAIXA POSTAL, 28 — CAMPINAS
Estado de São Paulo — Brasil

DEPARTAMENTO DA PRODUÇÃO VEGETAL

SUPERINTENDENTE: — Teodureto de Camargo

DIVISÃO DE EXPERIMENTAÇÃO E PESQUISAS

Instituto Agrônômico

DIRETOR: — F. Febellano da Costa Filho

SUBDIVISÕES

SUBDIVISÃO DE GENÉTICA: — C. A. Krug.

Secção de Genética: — C. A. Krug, Constantino Friaga Júnior, Luiz Aristeu Nucci, Osvaldo da Silveira Neves, Alvaro Santos Costa, Luiz O. T. Mendes, Mário Vieira de Moraes, Luiz Paolieri, Reinaldo Forster, Emílio B. Germek, Célio Novais Antunes, Cândida Helena Teixeira Mendes.

Secção de Citologia: — A. J. Teixeira Mendes, Osvaldo Bacchi, Francisco Juliano Filho.

Secção de Introdução de Plantas Cultivadas: — Alcides Carvalho.

SUBDIVISÃO DE HORTICULTURA: — Sílvio Moreira.

Secção de Citricultura e Frutas Tropicais: — Sílvio Moreira, Otávio Galli, Otávio Bacchi, João Ferreira da Cunha, Carlos Roessing.

Secção de Olericultura e Floricultura: — Felisberto C. Camargo (chefe efetivo) Olímpio Toledo Prado (chefe substituto), H. P. Krug, Leocádio Sousa Camargo.

Secção de Viticultura e Frutas de Clima Temperado: — J. Santos Neto, Orlando Rigitano.

SUBDIVISÃO DE PLANTAS TEXTÉIS: — Ismar Ramos.

Secção de Algodão: — Ismar Ramos, Rui Miller Paiva, Valter Schimidt, Mário Decourt Homem de Melo, Valter Lazzarini, Edmur Seixas Martinelli.

Secção de Plantas Fibrosas: — J. M. de Aguirre Júnior, Clovis de Moraes Piza

SUBDIVISÃO DE ENGENHARIA RURAL: — André Tosello.

Secção de Mecânica Agrícola: — André Tosello, Armando Foá, Fábio de Paula Machado, Lauro Ruppe.

Secção de Irrigação, Drenagem e Defesa Contra a Inundação: — Luiz Cerne, Nelson Fernandes, Rino Tosello, João B. Sigaud, Hernani Godói.

Secção de Conservação do Solo: — Q. de Avelar Marques Nogueira.

SUBDIVISÃO DE ESTAÇÕES EXPERIMENTAIS: — Paulo Cuba.

BRAGANTIA

Assinatura anual, Cr. \$ 50,00 — Número avulso, do mês, Cr. \$ 6,00.

Para agrônomos 50% de abatimento.

Toda correspondência deve ser dirigida à Redação de BRAGANTIA - Caixa Postal, 28
CAMPINAS - Est. de São Paulo - BRASIL.

BRAGANTIA

Boletim Técnico da Divisão de Experimentação e Pesquisas
INSTITUTO AGRÔNOMICO

Vol. 3

Campinas, Outubro de 1943

N.º 10

ESTUDOS SÔBRE A CEBOLA

(*ALLIUM CEPA* L.)

Olímpio Toledo Prado

INTRODUÇÃO

Não são necessárias grandes indagações para chegarmos à conclusão de que a cebola (*Allium cepa* L.) ocupa o primeiro lugar quanto à área cultivada, dentre as plantas hortícolas no Estado de São Paulo.

De-fato, importamos todos os anos, por diversas vias e de diferentes pontos, de 12 a 15 mil Kg de sementes dessa preciosa liliácea (*). Sabendo-se que cada Kg, em média, fornece mudas para um hectare de terreno, pode-se facilmente avaliar a extensão ocupada anualmente por essa lucrativa cultura.

Variedades :— Estudos feitos pela Secção de Olericultura e Floricultura, nos quais entraram em competição mais de 20 variedades, permitiram concluir que, no momento, não há substitutas, em nosso meio, para as variedades "Canárias" e, especialmente, para aquela até há pouco conhecida por "Pera", hoje oficialmente denominada "Ilha". Esta denominação, dada pelo Govêrno gaúcho, foi muito acertada, pois, no Estado do Rio-Grande-do-Sul, se cultivam três variedades de cebola: "Pera", "Norte" e "Pera-baia", tôdas elas conhecidas, até então, fora dêsse Estado, pelo nome de "cebola do Rio-Grande", o que trazia grandes embarços ao comércio, especialmente à aquisição de sementes.

Foi justamente a uniformidade de aspecto do tipo "Ilha" (Est. I) que nos fêz preferí-la à "Pera-baia" para os nossos estudos. As sementes foram obtidas do sr. Lacides Antunes Gonçalves, lavrador no município

(*) Dados fornecidos pela Secção de Exame e Distribuição de Sementes e Mudas da Divisão de Fomento Agrícola.

de Rio-Grande, que, embora não sendo dos maiores produtores, é, indubitavelmente, um dos melhores, pois apresenta no mercado sementes bem selecionadas, com boa percentagem germinativa, dando um tipo quase uniforme, aproximadamente esférico.

A variedade "Norte" é bastante tardia e, por essa razão, não produz bons bulbos em nosso Estado, onde o período apropriado à cultura da cebola é muito restrito — março a setembro.

A "Pera-baia" não passa, a nosso ver, de um híbrido resultante de cruzamento natural entre "Ilha" e "Norte", e, como tal, sujeito a dissociações.

ESTUDO DAS RAÍZES DA CEBOLA

Importância das raízes : — Como temos feito com outras plantas, resolvemos iniciar as nossas pesquisas, com a cebola, a partir do sistema radicular, pois, conforme nos ensinam Weaver e Bruner (1), êste penetra profundamente no terreno. Resolvemos, por isso, fazer estudos preliminares sobre o seu desenvolvimento e, em seguida, em condições mais naturais, qual o comportamento desses órgãos de nutrição e sustentação da planta, em diferentes tipos de solos do Estado.

Método de trabalho : — Utilizamos quatro caixas de cimento, com a medida interna de 50 x 50 cm de base por 90 cm de altura (Est. II). Em três dessas caixas, uma das paredes foi substituída por tábuas e, na outra, por vidro ; nesta podia-se acompanhar, à vontade, o desenvolvimento das raízes e, naquelas, os exames eram periódicos.

Terra e plantação : — Como o solo preferido para a cultura da cebola é o sílico-argiloso, diminuímos a compacidade da terra da Estação Experimental Central de "Santa Elisa", por ser bastante argilosa, caldeando-a com metade do volume de terço e terra humosa de mata. Para que se assentasse bem nas caixas, a terra foi irrigada, ficando em descanso durante oito dias.

A sementeira foi feita no dia 28 de abril de 1940 ; as mudas foram transplantadas a 10 de julho ; cada caixa recebeu nove mudas, tendo-se o cuidado de cortar as raízes, reduzindo-as a 3 cm ; a parte aérea reduziu-se a 18 cm.

Desenvolvimento das raízes : — A 9 de agosto abrimos a primeira caixa ; em média, o diâmetro do cilindro de terra explorada por cada planta tinha 15 cm e 20 cm de profundidade ; havia algumas raízes com 50 cm e, nesses casos, o diâmetro não ultrapassava 22 cm. As raízes eram já bastante numerosas, ficando destarte bem explorado todo êsse volume de terra.

A 23 de agosto e 10 de setembro, isto é, quando as plantas tinham, respectivamente, mês e meio e dois meses de transplantadas, observámos o seguinte, em relação à profundidade do cilindro de solo explorado e respectivo diâmetro :

QUADRO I

OBSERVAÇÕES SÔBRE O DESENVOLVIMENTO DAS RAÍZES DE CEBOLA

PROFUNDIDADE (cm)	D I Â M E T R O (cm)	
	23 agosto	10 setembro
5	10	21
10	12	21
15	14	21
20	16	22
25	17	23
30	17	23
50	23	—

Na primeira ocasião havia algumas raízes com 65 cm, muitas com 30, mas a maioria com 25 cm de comprimento ; na segunda, observámos raízes com 80 cm, sendo comuns as de 40.

No dia 10 de outubro, 3 meses depois da transplantação, aumentou o número de raízes de 80 cm, chegando bom número delas a 90 cm de comprimento.

Finalmente, no dia 10 de novembro, 4 meses após o transplante, ao abrimos a última caixa, notámos algumas raízes com 90 cm ; outras até com 100 ; regular porção com 70-80, mas a maior parte tinha 50-60 cm (Est. II).

Ante os interessantes resultados obtidos, resolvemos efetuar, em 1941, uma experiência em tudo semelhante à anterior, porém, ao invés de serem plantadas nove mudas em cada caixa, plantámos apenas duas, uma na frente e outra no fundo. Dessa forma pôde-se apreciar, com exatidão, o desenvolvimento das raízes de cada planta em particular.

Tivemos, com essa experiência, confirmação do que já tinha sido observado no ano anterior : a cebola explora os terrenos até 40 e 50 cm de profundidade, sendo que regular porção de raízes atinge até 70 e 80 cm, chegando mesmo algumas a 90 e 100 cm de comprimento (Est. III).

Uma outra observação importante tirada dessa experiência é o modo pelo qual as raízes se desenvolvem : não descem, de início,

perpendicularmente, mas caminham uns 11,5 cm quase paralelamente à superfície e a 5 cm de profundidade, para depois baixarem às camadas mais profundas. Exploram, portanto, um cilindro de terra de, mais ou menos, 23 cm de diâmetro, com 40-50 cm de altura.

Das observações feitas tiram-se quatro importantes indicações de ordem prática :

a) Os melhores terrenos para a cultura da cebola são os profundos, leves e bem drenados ;

b) A distância de plantio não deve, em geral, ser menor do que 20 cm ;

c) As capinas devem ser superficiais e cuidadosas, para evitar que as raízes sejam cortadas ;

d) O desenvolvimento radicular da cebola é rápido. Assim é que em 30 dias atingiram elas um comprimento médio de 25 cm, chegando mesmo, algumas, a alcançar 50 cm.

Dessa particularidade conclue-se que a cebola aproveita rapidamente os sais minerais e, especialmente, a água, motivo pelo qual esta planta não é das mais exigentes quanto às irrigações. Sendo as mudas plantadas com terra úmida e mantida essa umidade até o pegamento completo, resistem longo período de estiagem sem ressentir-se da falta de água. As regas podem ser espaçadas, mas devem ser abundantes.

EXPERIÊNCIAS SÔBRE A INFLUÊNCIA DA PROFUNDIDADE DAS LAVRAS E DA INCORPORAÇÃO DO ADUBO NA PRODUÇÃO DA CEBOLA

Se as raízes das cebolas exploram os terrenos em sua profundidade, justificada estava a instalação de uma experiência com o fim de se saber até que ponto seria útil o emprêgo do arado ; isto foi feito em 1941.

As experiências foram montadas segundo o plano seguinte :

Plano : — 5 blocos ao acaso ; 8 tratamentos.

Canteiros : 40,4 m² (área útil 40 m²), ou seja com uma linha de 40,4 m de comprimento ; as linhas espaçadas a 1 m ; as covas a 0,2 m ; colheita de 200 plantas de cada canteiro.

Tratamentos :

A — Sem adubo, 15 cm, com sulcador

B — Adubado até 15 cm, com sulcador

QUADRO II
RESULTADOS DOS ENSAIOS COMPARATIVOS SOBRE ADUBAÇÃO DE CEBOLAS A DIFERENTES PROFUNDIDADES

TRATAMENTOS	S O R O C A B A			T I E T Ê		
	Kg/40m ²	Kg/Ha	Dif. percent. de prod. em relação ao trat. A	Kg/40m ²	Kg/Ha	Dif. percent. de prod. em relação ao trat. A
A — Sem adubo, 15 cm	7,14	1.790	—	41,64	10.410	—
B — Adubação, 15 cm	17,24	4.310	+ 141	48,68	12.170	+ 17
C — Sem adubo, 25 cm	4,95	1.240	— 31	37,26	9.320	— 11
D — Adubado, 25 cm	16,42	4.100	+ 130	46,48	11.620	+ 12
E — Sem adubo, 35 cm	4,21	1.050	— 41	39,49	9.870	— 5
F — Adubado, 35 cm	13,51	3.380	+ 89	47,98	12.000	+ 15
G — Sem adubo, 45 cm	3,66	920	— 49	38,06	9.520	— 9
H — Adubado, 45 cm	16,15	4.040	+ 126	43,87	10.970	+ 5
s	±1,04	±260		±1,74	±435	

- C — Sem adubo, 25 cm, com enxadão
- D — Adubado de 25 cm, com enxadão
- E — Sem adubo, 35 cm, com enxadão
- F — Adubado até 35 cm, com enxadão
- G — Sem adubo, 45 cm, com enxadão
- H — Adubado até 45 cm, com enxadão

A adubação empregada por linha foi a seguinte :

Sulfato de potássio — 240 gr

Salitre do Chile — 300 „

Superfosfato — 800 „

Localização e tipo de solos : — Foram instaladas duas experiências iguais, uma em Sorocaba e outra em Tietê, pelo fato de divergirem muito quanto à profundidade os solos dessas Estações Experimentais.

No local escolhido para a instalação da experiência em Sorocaba, a terra é sílico-humosa, de côr escura até 15 cm ; de 15 a 28 cm é sílica, de côr amarelada ; de 28 a 80 cm é amarela e sem matéria orgânica. A partir de 15 cm a percentagem de argila aumenta com a profundidade. É, pois, um terreno pouco profundo.

O local onde foi instalada a experiência de Tietê é de terreno sílico-argiloso-humoso, de côr escura até 18 cm de profundidade. De 18 cm a 1 m a terra é arenosa, de côr amarelada, vindo, em seguida, uma camada de piçarra avermelhada. É, pois, uma terra profunda.

Os resultados obtidos nessas localidades figuram no quadro II.

Em Sorocaba os resultados obtidos permitem as seguintes conclusões : Os tratamentos sem adubos foram inferiores aos adubados ; dêstes, o melhor foi o tratamento B, isto é, aquêlê cuja adubação foi feita a 15 cm de profundidade. Pode-se notar ainda que a produção decafu com o preparo mais profundo do terreno, naturalmente em consequência da mistura de solo com sub-solo.

Em Tietê era de se esperar que os resultados divergissem dos de Sorocaba, porquanto o solo aquí era bem mais profundo ; todavia, houve perfeita concordância nas conclusões, conquanto neste caso fôsse menos acentuadas as diferenças observadas entre os tratamentos.

Conclusões : — Em suma, podemos tirar as seguintes conclusões :

1.º Os canteiros adubados foram bastante inferiores aos sem adubos (Est. IV, V), para cada uma das profundidades estudadas.

2.º Nas terras cuja profundidade vai além de 45 cm (Tietê) não há vantagem alguma em lavar e efetuar as adubações até êsse limite, porquanto, em nossas experiências, as produções decresceram com a profundidade das lavras e das adubações.

3.º Nas terras pouco profundas (Sorocaba) as lavras, além de certo limite, tornam-se prejudiciais por misturarem o solo com o sub-solo (Est. VI).

4.º Tanto nos terrenos profundos como nos rasos não é, pois, aconselhável uma aração profunda ; será bastante uma lavra comum de 15-20 cm.

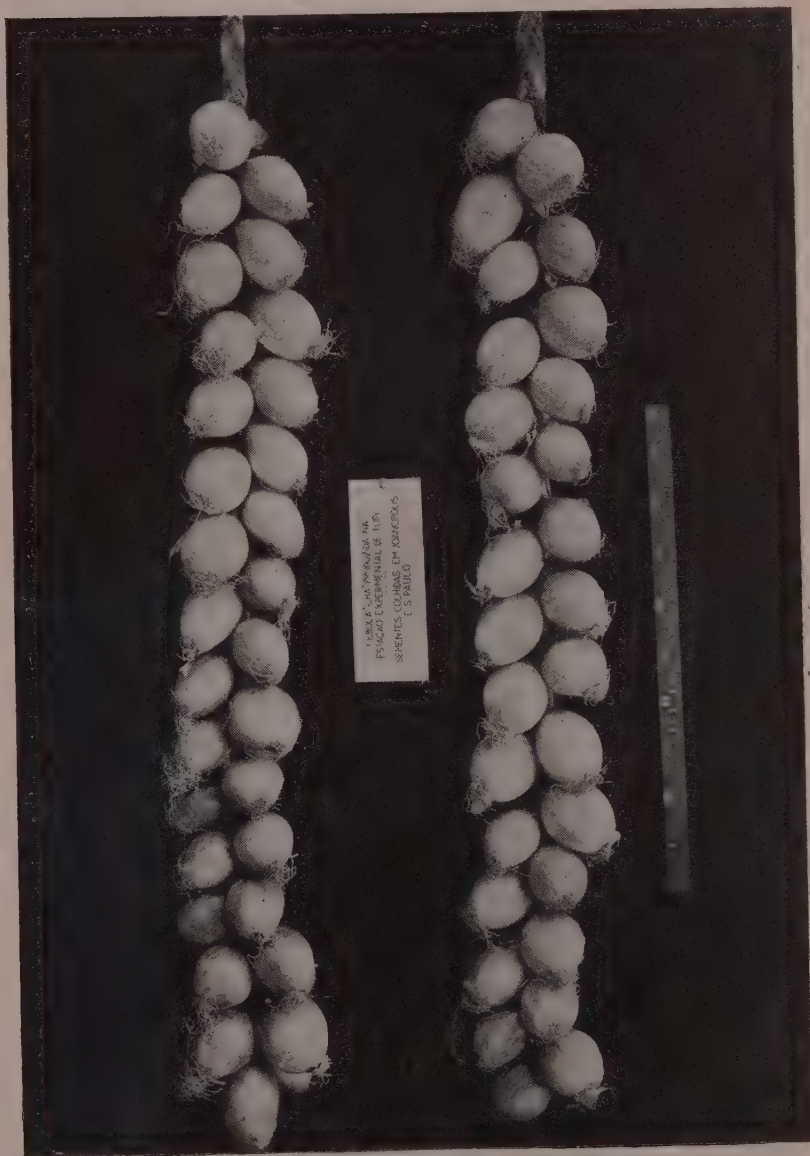
AGRADECIMENTOS

Aos srs. Orlando A. Figueiredo e Miguel A. Anderson, respectivamente chefes das Estações Experimentais de Sorocaba e Tietê, consignamos os nossos agradecimentos pela cooperação nos presentes estudos.

LITERATURA CITADA

1. **Weaver, John E. e Willian E. Bruner.** *Em* Root development of vegetables crops. xii, 291 págs., ilustr. Mc-Graw Hill Book Co. New York, 1927.

Est. I



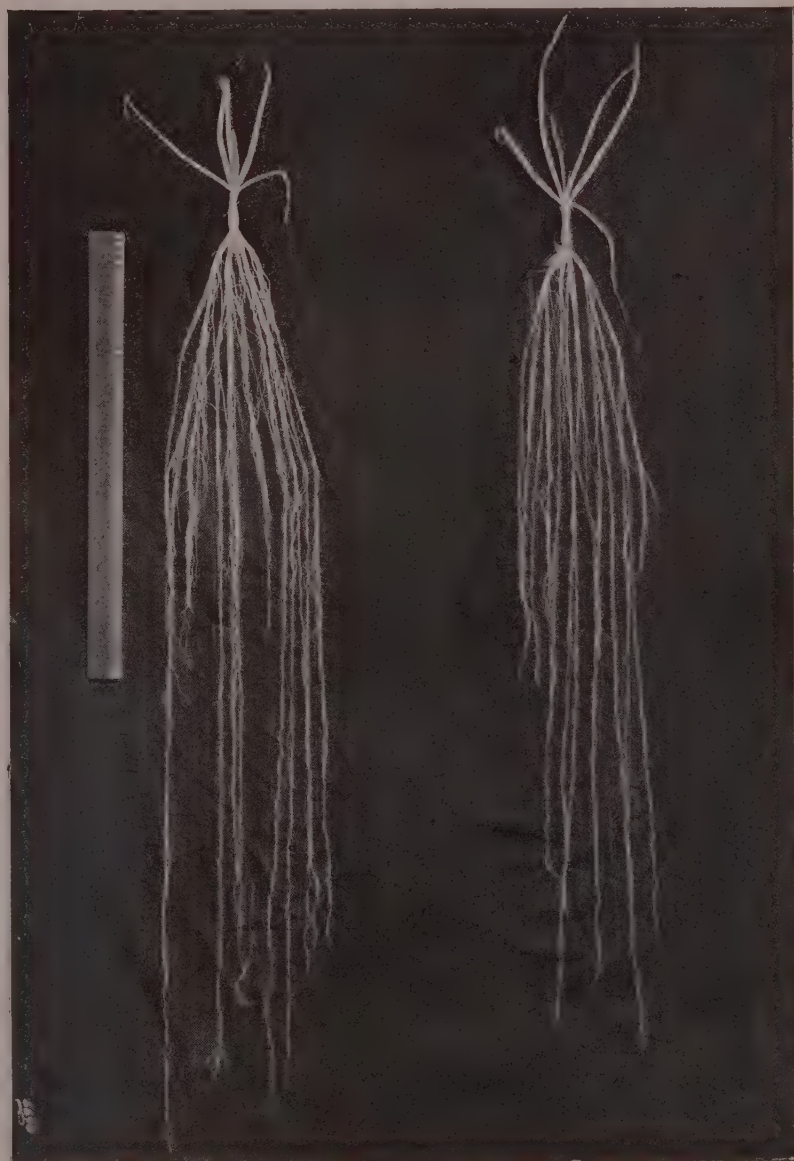
Cebola "Ilha"

Est. II



Caixa de cimento

Est. III



Desenvolvimento das raízes da cebola

Est. IV



Fig. 1 - A - Sulcos lavrados até 15 cm de profundidade.
B - Sulcos adubados até 15 cm de profundidade.

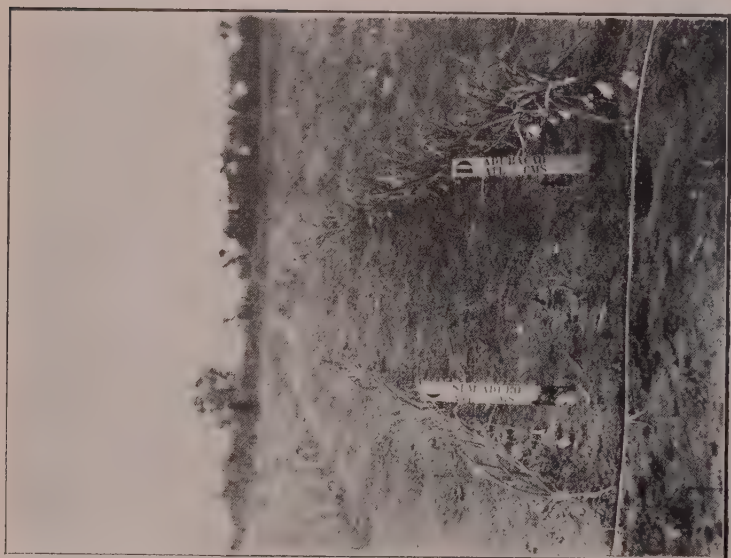


Fig. 2 - C - Sulcos lavrados até 25 cm de profundidade.
D - Sulcos adubados até 25 cm de profundidade.

Est. V



E - Sulcos lavrados até 35 cm de profundidade.
F - Sulcos adubados até 35 cm de profundidade.

Est. VI



B - Sulcos adubados até 15 cm de profundidade.
D - Sulcos adubados até 25 cm de profundidade.
F - Sulcos adubados até 35 cm de profundidade.

NOTAS SÔBRE O MELHORAMENTO DA BATATA NOS ESTADOS UNIDOS (*)

A. S. Costa

INTRODUÇÃO

A batata (*Solanum tuberosum* L.) é um dos alimentos básicos do norte-americano. Ela é usada praticamente em tôdas as refeições. O pirão de batatas, a batata frita ou assada são as formas mais comuns em que é servida. O seu uso na mesa do norte-americano corresponde mais ou menos ao papel do arroz na mesa brasileira.

A produção de batatas nos Estados Unidos é enorme. No quadro I reproduzimos dados referentes à produção americana nos últimos 21 anos.

QUADRO I

PRODUÇÃO DE BATATA NOS ESTADOS UNIDOS DURANTE O
PERÍODO 1922/1942 (17,3) (**)

A N O	QUANTIDADE EM TONELADAS
1922.....	11.421.405
1923.....	9.979.537
1924.....	10.464.682
1925.....	8.075.734
1926.....	8.760.575
1927.....	10.069.103
1928.....	11.638.263
1929.....	9.049.237
1930.....	9.277.181
1931.....	10.463.565
1932.....	10.253.817
1933.....	9.324.415
1934.....	11.062.300
1935.....	10.560.349
1936.....	9.041.446
1937.....	10.736.346
1938.....	10.059.650
1939.....	9.892.451
1940.....	10.299.526
1941.....	9.686.598
1942.....	10.110.126

(*) Parte do relatório de viagem apresentado pelo autor ao Govêrno do Estado. Viagem feita sob os auspícios da Fundação Rockefeller, N. York.

(**) Os números entre parênteses referem-se à literatura citada.

O consumo de batata, *per capita*, nos Estados Unidos, é bastante elevado. Stuart (26) calcula que durante o período 1915-1919, o consumo médio, *per capita*, foi ligeiramente acima de 63,5 quilogramas. Usando-se um cálculo semelhante ao feito por aquêlê autor, verifica-se que o consumo médio, *per capita*, para os últimos 10 anos, foi de 54,3 quilogramas, aproximadamente.

Sendo um dos elementos básicos da alimentação americana, compreende-se a razão da enorme importância que é dada a esta cultura naquele país. Ao lado dos numerosos problemas de adubação, práticas culturais, etc., que são estudadas em numerosas estações experimentais, dá-se uma importância tôda especial ao melhoramento da cultura pela criação de novas variedades. A importância dêste último problema pode ser aquilatada pelo fato de que, em 1929, foi organizado o "National Potato Breeding Program" (21) destinado a coordenar os trabalhos de melhoramento da batata feitos nos diversos Estados do país. Atualmente, fazem parte dêste plano de trabalho cooperativo, experimentadores de cêrca de 30 Estados. À testa dêste projeto acha-se o dr. F. J. Stevenson, geneticista da "Division of Fruit and Vegetable Crops and Diseases", do Departamento Federal de Agricultura em Washington. A finalidade dêste programa é sistematizar o melhoramento da batata e promover um melhor intercâmbio de idéias e material entre os diversos cooperadores. Assim, os "seedlings" que são criados na Estação Experimental de Beltsville no Estado de Maryland, ou em qualquer outra das estações experimentais, são oportunamente distribuídos aos outros experimentadores. Anualmente, os resultados experimentais verificados pelos diversos cooperadores são resumidos em uma publicação mimeografada que é distribuída aos interessados.

Que a criação do "National Potato Breeding Program" foi de grande valor para a cultura da batata nos Estados Unidos, evidencia-se pela observação dos dados do quadro II, referentes à produção de semente certificada de 10 das novas variedades criadas pelos métodos genéticos e que foram distribuídas aos lavradores depois da organização dêste programa.

Os dados do quadro II mostram que cêrca de 28% das sementes certificadas produzidas nos Estados Unidos, em 1942, pertenceram às variedades criadas pelos geneticistas. Algumas das novas variedades ganham terreno, continuamente, sôbre as antigas variedades estándares. É de se presumir que, dentro de alguns anos, a maioria da área cultivada com batatas nos Estados Unidos seja plantada com semente de novas variedades. Reconhece-se, não obstante, que algumas das variedades estándares dificilmente seriam sobrepujadas em produção e qualidade, se pudessem ser cultivadas isentas de moléstias e pragas (24).

QUADRO II

PRODUÇÃO DE SEMENTE CERTIFICADA DE 10 DAS VARIEDADES RECENTEMENTE CRIADAS. DADOS PARA O ANO DE 1942

VARIEDADE	Quantidade de semente certificada produzida. (Quilogramas)	Percentagem em relação ao total de sementes certificadas produzidas no país
Kathadin	80.605.555	14,5
Chippewa	35.246.844	6,3
Sebago	27.028.372	4,8
Houma	7.492.253	1,3
Warba	1.432.633	0,3
Red Warba	1.422.091	0,3
Pontiac	1.136.317	0,2
Sequoia	1.035.120	0,2
Earlaine 2	1.020.710	0,2
Mesaba	241.401	0,04

A CRIAÇÃO DE NOVAS VARIEDADES DE BATATA

Na criação de novas variedades, ao lado de caraterísticos comerciais satisfatórios, dá-se enorme valor às qualidades de resistência às moléstias e insetos, particularmente às moléstias de virus. Compreende-se facilmente o valor dado à resistência às moléstias de virus no projeto de criação de novas variedades, sabendo-se que elas são as responsáveis pela chamada degenerescência do tubérculo-semente. Mesmo sob condições favoráveis para produção de tubérculos-sementes, é empreendimento difícil e caro a manutenção destes com baixo teor em virus. Algumas das novas variedades criadas mostram resistência a uma ou mais, das moléstias de maior importância, facilitando assim a conservação do estoque de tubérculos-sementes com baixa percentagem destas.

Muitas das moléstias ou pragas, contra as quais se está procurando variedades resistentes, podem ser controladas por outros métodos. Tal é o caso, por exemplo, do crestamento fitóftora. Este pode ser controlado satisfatoriamente por pulverizações. O uso de uma variedade resistente é, porém, o método ideal para controle de uma moléstia ou praga.

A criação de novas variedades de batatas já é assunto velho nos Estados Unidos. Somente nos últimos cinquenta anos do século passado, mais de uma centena de novas variedades foi originada naquele país

(21). A maioria das variedades criadas nos Estados Unidos, no passado, foi obtida por via sexual. Apenas 6,7% destas foram originadas por mutações somáticas (5).

Os primeiros experimentadores que se ocuparam em criar novas variedades dispunham de material relativamente escasso e de poucos conhecimentos relativos à genética da planta. Apesar disso, foram obtidas variedades muito valiosas; algumas das variedades estânderes plantadas atualmente nos Estados Unidos foram originadas por estes pioneiros do melhoramento desta planta.

Hoje em dia, dispõe-se de material bastante abundante e variado, que pode ser utilizado no melhoramento da batata. Stevenson e Clark (21) dão uma lista das espécies selvagens e cultivadas de batata. Muitas destas possuem caraterísticos valiosos, tais como resistência ao frio, a insetos, moléstias, etc. Não obstante a existência dêste farto material, a maioria dos projetos de melhoramento desta planta nos Estados Unidos ainda é feita com material de *Solanum tuberosum*. O professor Reddick, da Universidade de Cornell, é um dos poucos que trabalham com outras espécies. Ele tem usado *S. demissum* como um dos pais, em cruzamentos com variedades cultivadas, a fim de obter imunidade ao cresta-mento fitóftora. Das variedades já distribuídas aos lavradores, nenhuma delas foi obtida a partir de cruzamentos com outras espécies do grupo. É claro que a criação de variedades por cruzamentos inter-específicos é um processo mais demorado e que oferece maiores dificuldades. Podendo-se encontrar os caraterísticos desejados dentro de *Solanum tuberosum* não há vantagem alguma em procurá-los em outras espécies. Contudo, em face da multiplicidade dos problemas que surgiram no melhoramento desta *Solanaceae*, certos caracteres, que não são encontrados dentro da espécie *S. tuberosum*, terão que ser procurados nesse repositório valioso que é o grupo de espécies cultivadas e selvagens, aparentadas com a batata.

Ao lado de um material genético mais farto, dispõem os geneticistas de hoje de grande número de informações sobre o problema. Grande número de variedades têm sido estudadas no que se refere aos caraterísticos de valor que possui, se são férteis, etc., etc. A evidência obtida demonstrando que *Solanum tuberosum* possui o tipo de herança tetrasômica (10) veio também elucidar certos problemas e facilitar os trabalhos genéticos com esta planta.

Como já dissemos, a maioria das novas variedades obtidas nos Estados Unidos tem sido proveniente de cruzamentos feitos entre variedades cultivadas. Conhecendo-se bem os caraterísticos das variedades usadas nos cruzamentos, tem sido possível obter combinações de bastante valor. A esterilidade do pólen de muitas variedades dificulta um tanto os trabalhos de cruzamentos, porém têm sido usadas pelo lado materno muitas das variedades que possuem caraterísticos de valor, mas cujo pólen não é viável. Também tem sido estudado o papel do ambiente na frutificação e verificou-se que a adição de luz artificial às plantas de certas variedades promovia melhor formação de frutos (6, 7, 27).

Stevenson e Clark (21) descrevem em detalhe a técnica de cruzamento para batatas.

RESISTÊNCIA ÀS MOLÉSTIAS

Os "seedlings" uma vez criados e submetidos a testes preliminares com relação aos caraterísticos dos tubérculos, produção, hábito vegetativo, etc., são posteriormente ensaiado squanto à resistência às moléstias e insetos. O teste para resistência às moléstias é efetuado de diferentes maneiras, em geral, para uma moléstia de cada vez. Consiste preliminarmente em se expor um certo número de plantas de cada clone à infeção pela moléstia em questão, de modo que sejam grandes as probabilidades de infeção.

Para o caso das moléstias de virus, usou-se, a princípio, inocular as plantas por enxertia de tubérculos ("tuber-grafting") ou de plantas, com material afetado. Verificou-se, porém, que os testes assim efetuados eram muito severos e que o comportamento de uma variedade sob condições de infeção natural era diferente do observado em experiências de inoculação por enxertia. Na natureza, a maioria das moléstias de virus da batata dissemina-se por afídeos. Verificou-se que variedades suscetíveis a um determinado virus por enxertia, podiam ser imunes ao mesmo virus sob condições naturais. Isto mostra que a variedade é potencialmente suscetível, mas que o vetor da moléstia na natureza não é capaz de transmitir o virus para plantas dessa variedade. Como, em última análise, o que interessa é o comportamento sob condições naturais, pode-se considerar tais variedades como imunes, no sentido prático da palavra. Para êsses casos criou-se a expressão: Imune quanto à infeção por afídeos. As variedades Earlaíne, Kathadin e S. 24642, por

exemplo, são imunes ao vírus **A** (*Marmor solani* H.), quanto à infecção por afídeos, mas são suscetíveis à infecção por enxertia (16).

Os testes por enxertia ainda são usados para verificação da imunidade absoluta, ao passo que a resistência sob condições naturais é estudada nos chamados testes de exposição em campo.

O TESTE DE EXPOSIÇÃO ÀS MOLÉSTIAS DE VIRUS

Os testes de exposição às moléstias de vírus podem ser divididos em duas fases: 1) a exposição dos clones à infecção pela moléstia propriamente dita e 2) a determinação das plantas que foram infetadas, para julgamento de resistência relativa.

A exposição à infecção

Para o caso dos vírus **A**, **X** (*Marmor dobium* H.), **Y** (*Marmor cucumeris* H. var. *Upsilon* H.) e do vírus do enrolamento da folha (*Corium solani* H.), o teste de exposição é efetuado da mesma maneira. Dez a vinte plantas de cada clone são submetidas à infecção em comparação com plantas de uma variedade suscetível, usada como contrôlo. A fonte de inóculo ou foco de infecção é constituído por tubérculos de uma variedade suscetível, produzidos por planta afetada pelo vírus em questão. O ensaio, em geral, é plantado de uma das maneiras ilustradas no gráfico seguinte:

+	=	+	○	+		+	+	+	+	+
+	=	+	○	+		○	=	○	=	○
+	=	+	○	+		+	+	+	+	+
+	=	+	○	+		○	=	○	=	○
+	=	+	○	+		+	+	+	+	+
+	=	+	○	+		○	=	○	=	○
+	=	+	○	+		+	+	+	+	+
+	=	+	○	+		○	=	○	=	○
+	=	+	○	+		+	+	+	+	+
+	=	+	○	+		○	=	○	=	○

+ foco

= contrôlo

○ clone

A plantação de fileiras alternadas, dos clones, focos e contrôles não é tão eficiente como a alternância, nas fileiras, de plantas dos clones a serem ensaiados, com plantas focos e de plantas contrôles com plantas focos. Usando-se o método das plantas alternadas, pode-se diminuir o número das plantas ensaiadas a cinco por clone. Naturalmente, podem ser feitas pequenas modificações na disposição das plantas no campo, mas estes dois métodos são os mais usados. Quando a estação não é favorável para o desenvolvimento dos afídeos, pode-se iniciar a infestação das plantas focos com colônias de afídeos criados em laboratório. Um outro método que também tem sido empregado para auxiliar a disseminação, consiste em cortar folhas das plantas focos que tenham afídeos e colocar sobre as plantas a serem ensaiadas (15).

A determinação das plantas infetadas

A diagnose das plantas infetadas nos campos de exposição não é feita pela observação dos sintomas na estação corrente. Colhem-se um ou dois tubérculos-amstras de cada uma das plantas dos clones ensaiados e dos contrôles, para serem plantados no ano seguinte. Eles podem ser plantados em estufas ou em campo. As plantas provenientes dos tubérculos-amstras é que são examinadas para diagnose daquelas que haviam contraído a moléstia no campo de exposição.

Enrolamento da folha — No caso dos clones estudados quanto à resistência ao enrolamento da folha, a diagnose é geralmente feita pela observação dos sintomas apresentados pelas plantas provenientes dos tubérculos-amstras. A comparação dos dados obtidos para os diferentes clones e respectivos contrôles, dá uma idéia da resistência relativa que possuem. Ainda não foi encontrada verdadeira resistência ao enrolamento da folha. Algumas variedades mostram, porém, uma tendência para escapar à moléstia e sabe-se que esta tendência é hereditária. Sob o ponto de vista prático, isto é resistência. Stevenson et al. (25) referem que as variedades estrangeiras Albion, Friso, West Brabander, Triumph, Bevelander, Moordeling, Império, Kepplestone Kidney e Shamrock, não contraem o enrolamento da folha tão rapidamente como a variedade Green Mountain. Destas, Triumph foi a única que permaneceu isenta de enrolamento da folha em 5 anos de experiências. Entre as variedades americanas estudadas pelos mesmos autores, Kathadin e Houma parecem possuir alguma resistência. Progenies de cruzamentos feitos com Kathadin, Império e Kepplestone Kidney têm apresentado resistência. A resistência ao enrolamento da folha também tem

que ser encarada quanto à resistência dos tubérculos à "net-necrosis" causada pelo mesmo vírus. As variedades Kathadin, Chippewa, Houma e Sebago, mesmo quando afetadas pelo vírus do enrolamento da folha, são resistentes à "net-necrosis".

Vírus X — As variedades de batata podem reagir a este vírus de quatro maneiras diferentes: podem ser imunes, portadoras, podem mostrar mosaico das folhas ou exibir necrose (16). Quanto aos testes de exposição em campo, elas podem ser grupadas em: imunes, raramente infetadas e infetadas facilmente (16).

No estudo da resistência dos clones ao vírus **X**, a diagnose é feita por inoculação artificial em plantas indicadoras, sendo obtido o inóculo das plantas provenientes dos tubérculos-amostras colhidos nos campos de exposição. *Datura stramonium* e *Capsicum* sp. são as plantas usadas como indicadoras. A última espécie é mais sensível a **X** do que a primeira, dando reação mesmo quando inoculada com formas fracas de **X**.

A maioria das variedades comerciais americanas são portadoras do vírus **X**. Apesar de estarem 100% infetadas, elas são capazes de produzir boas colheitas. É difícil de se dizer se haverá vantagem, sob o ponto de vista comercial, em obter variedades imunes a **X**. Imunidade a **X** já foi, porém, encontrada em diversos "seedlings". Assim, o "seedling" U.S.D.A. 41956, por exemplo, é imune ao vírus **X**, mesmo por enxertia. Este "seedling" não é usado comercialmente, mas tem prestado ótimos serviços em estudos sobre vírus da batata, servindo de planta-filtro para **X**. São também imunes a **X** os "seedlings" 774-67 e 792-114 (23). Imunidade a **X** tem sido facilmente obtida em progênies de cruzamentos, dos quais um destes "seedlings" foi usado como pai.

Vírus Y — Os tubérculos colhidos das plantas, que expostas ao vírus **Y** contrairam a moléstia causada por este vírus, usualmente originam plantas que exibem sintomas. Estes podem ser de 3 tipos: 1) rugosidade fraca; 2) palidez das nervuras e rugosidade; 3) necrose severa, palidez das nervuras e rugosidade (15). Há, porém, "seedlings" que podem ser considerados portadores deste vírus.

A diagnose do vírus **Y** é feita por inoculação mecânica em plantas de fumo ou de *Nicotiana sylvestris*. Obtém-se o inóculo das plantas produzidas pelos tubérculos-amostras. Jones e Vincent (8) fazem a diagnose para o vírus **Y** inoculando plantas de fumo com o suco de plantas a serem diagnosticadas e adicionando ao inóculo de tais plantas, um outro, contendo **X**. Neste caso, as plantas de fumo inoculadas deverão apresentar os sintomas de "spot-necrosis" caso o inóculo das plantas a serem diagnosticadas contivesse **Y**.

Em testes feitos com enxertia de tubérculo, não foi encontrado nenhum "seedling" que não fôsse infetado pelo vírus **Y** (15). Aparentemente, os estudos a respeito dêste vírus não estão tão avançados como a respeito dos já mencionados.

Vírus A — O teste para o vírus **A** não é feito por inoculação mecânica, pois êste vírus não passa tão facilmente pelo suco como **X** e **Y**. As plantas provenientes dos tubérculos-amstras, colhidos nos campos de exposição, podem apresentar um dos seguintes sintomas: 1) necrose; 2) clorose e rugosidade; 3) mosaico. Quanto à resistência, as variedades ou clones podem ser grupados em imunes à infeção por afídeos, raramente infetados e facilmente infetados (16). Para uma diagnose mais precisa de **A** ou para verificar se alguma das plantas pode conter o vírus em forma latente, usa-se inocular plantas da variedade Green Mountain por enxertia de aproximação (15, 16). Caso a planta a ser diagnosticada contenha **A**, então a planta de Green Mountain sôbre a qual foi enxertada mostrará os sintomas do chamado mosaico fraco ("mild mosaic"). Uma outra maneira de diagnosticar **A**, consiste em enxertar as plantas a serem examinadas sôbre cavalos de Irish Cobbler. Obtém-se desta maneira a produção de tubérculos aéreos no cavaleiro, caso êste contenha **A** (11). Uma reação semelhante também é obtida quando se enxerta cavaleiro contendo **X** sôbre cavalo de plantas U.S.D.A. 41956 (11).

Imunidade ao vírus **A** sob condições de campo já foi encontrada em Irish Cobbler, Kathadin, Earlane, Chippewa e S. 24642. Progenies de cruzamentos entre plantas imunes ao vírus **A**, cruzadas com as plantas imunes a **X**, podem muitas vêzes ser imunes a ambos (16). A variedade Sebago é resistente ao vírus **A**.

Outras moléstias de vírus

Além dos vírus mencionados, a resistência de clones e variedades a outras moléstias de vírus de menor importância econômica ou de importância regional, também está sendo estudada. Em Wisconsin estuda-se a resistência das variedades ao "yellow dwarf", tendo sido verificado que a variedade Sebago apresenta resistência satisfatória. Está sendo também estudada a resistência ao vírus causador de tubérculos afilados. Esta é uma moléstia mais importante em Nebraska, onde estão sendo feitos os principais estudos a êste respeito. Já foi encontrada resistência a êste vírus, mas os estudos a êste respeito ainda estão na fase preliminar.

O TESTE DE EXPOSIÇÃO AO CRESTAMENTO FITÓFTORA

Alguns investigadores preferem realizar os testes com relação à resistência ao crestamento fitóftora em estufas, onde as condições de temperatura e umidade possam ser reguladas. Outros alegam que as condições em que tais testes são efetuados, são muito artificiais e demasiadamente severas, preferindo realizá-los mais ou menos sob condições naturais.

Nos testes de campo, os clones a serem expostos à infecção são plantados em fileiras alternadas com uma variedade controle, conhecida-mmente suscetível. Em geral, escolhe-se para o ensaio uma localização favorável à disseminação da moléstia, como uma baixada perto de um rio, etc. Em ocasião oportuna, procede-se à inoculação artificial do ensaio. Como inóculo, poder-se-à usar uma suspensão de esporângios do fungo causador ou então proceder à germinação destes em laboratório e efetuar a inoculação com os zoosporos. É claro, que, para que a inoculação dos ensaios seja eficaz, deve-se escolher época favorável para se proceder à mesma, como, por exemplo, nas tardes de dias chuvosos.

Os esporângios usados na preparação do inóculo para pulverização das plantas, podem ser obtidos de folhas de plantas afetadas ou de culturas do fungo, preparadas em laboratório sobre fatias cruas de batata. Trabalhos recentes efetuados na Universidade de Maine, mostraram que é possível cultivar *Phytophthora infestans* com bastante sucesso, em meio nutritivo de agar, esterilizado, contanto que se adicionem certas leguminosas ao meio, depois de terem sido autoclavadas diversas vezes com mudança de água.

A determinação da resistência é feita em um ou dois protocolos, dando-se um valor arbitrário variando de 0 a 5 para os diferentes graus de infecção: **Zero** para os clones não afetados e **cinco** para os que são gravemente afetados; graus 1, 2, 3 e 4, para os valores intermediários.

Um fato que pode complicar o problema de seleção de variedades resistentes ao crestamento fitóftora, é a possibilidade de um aumento em virulência, do organismo causador *Phytophthora infestans*. Foi verificado por Reddick e Mills (13, 14) que clones que haviam mostrado resistência ao fungo *P. infestans* quando o inóculo era obtido de variedades comerciais, podiam ser suscetíveis a um inóculo mais virulento. O aumento em virulência, pode ser obtido por passagem do fungo em variedades de resistência crescente até se obter uma cultura que será virulenta para plantas de clones que seriam imunes à estirpe comum do fungo. Este aumento em virulência do fungo, ocorre também sob condições naturais (14).

As variedades President, Sebago, 336-123, 336-144, 336-202 e 336-302 (19), são resistentes ao crestamento fitóftora. Outras variedades que apresentam resistência são: Ekishirazu, Ackerseggen e o "seedling" 45349 (22). Reddick e Mills (14) afirmam que Evergreen possui alguma resistência e que se encontra imunidade ao crestamento fitóftora em *Solanum demissum* e outras espécies do México. Uma das variedades comerciais que também apresenta certa resistência a esta moléstia (24), é a Sequoia.

○ TESTE DE EXPOSIÇÃO À SARNA COMUM

Para determinação da resistência à sarna comum, escolhe-se um terreno já bastante infestado. A adição de cal na razão de 2.500 quilogramas por hectare é aconselhável (21). A plantação continuada de batata na mesma área servirá para aumentar a infestação. Em um tal terreno, procede-se à plantação dos clones em comparação com uma variedade controle, suscetível à moléstia. A plantação poderá ser feita em fileiras alternadas ou com as plantas dos clones e do controle, alternadas na fileira. Julga-se a resistência dos clones pela percentagem de tubérculos afetados e também pelo caráter das lesões apresentadas. Devido à existência de raças fisiológicas de *Actinomyces scabies*, torna-se duvidoso se os clones selecionados para um determinado lugar não terão resistência apenas para as raças locais do organismo causador. Leach et al. (9) verificaram em ensaios realizados em Minnesota, que podiam ser isoladas duas raças fisiológicas deste organismo. Estas raças foram denominadas raças 1 e 2. Um "seedling" N.º 5-10-1 era suscetível à raça 1 e muito resistente à raça 2. A var. Jubel (?) era moderadamente suscetível à raça 1 e também muito resistente à raça 2. Apesar da existência destas raças fisiológicas do organismo causador da sarna, fomos informados de que clones selecionados quanto à resistência à sarna comum, sob as condições de Aroostook Farm no Estado de Maine, tinham também mostrado resistência em localidades situadas em outros Estados.

Reddick (12) observou imunidade à sarna comum em *Solanum commersonii*, *S. chacoense*, *S. caldasii* var. *glabrescen*, *S. jamesii* e numa variedade não identificada. Estas espécies foram cultivadas por dois anos seguidos em solo bastante infestado pelo organismo causador da sarna e sempre se mostraram imunes à moléstia. Resistência à sarna comum, sob as condições dos Estados Unidos, foi encontrada por Stevenson e Clark (21) em diversas variedades européias já anteriormente conhecidas pela sua resistência a essa moléstia. Entre elas as variedades

Hindenburg, Richters' Jubel, Ackersegen, Arnica e Hindenburg x Centifolia N.º 9, mostraram menos de 10% da quantidade de sarna observada nos tubérculos de Green Mountain, a variedade usada como controle. A variedade Ostragis, de origem européia, também mostrou resistência. Entre as variedades de origem americana, Russet Rural, Russet Burbank e Mahr Russet mostraram resistência intermediária. A variedade Golden apresentou apenas a quinta parte da sarna observada nos tubérculos de Green Mountain, em ensaios efetuados em 1935. O "seedling" 44537 mostrou-se muito resistente à sarna e, além disso, tem a vantagem de possuir pólen viável e ser auto-fértil.

○ TESTE DE EXPOSIÇÃO À MURCHA BACTERIANA CAUSADA POR *PHYTOMONAS SOLANACEARUM* (E. F. S.) BERGEY ET AL.

Para estudo da resistência dos clones a esta moléstia, procede-se de maneira idêntica à relatada para a sarna comum. Os clones a serem ensaiados são plantados em comparação com variedades controles em um terreno bastante infestado. Podem ser plantados em fileiras alternadas, ou plantas alternadas na fileira. O julgamento da resistência deverá ser feito pela observação da murcha das partes aéreas e também pelo exame dos tubérculos.

A variedade Kathadin é a que tem mostrado mais resistência a esta moléstia. A variedade Sebago também tem alguma resistência.

○ TESTE DE EXPOSIÇÃO À MOLÉSTIA "RING-ROT"

O organismo causador da moléstia "ring-rot", *Phytophthora septentrionalis* (Spieckermann) Magrou, não permanece no solo de um ano para outro, sob as condições dos Estados Unidos. Não se pode, por conseguinte, usar um terreno infestado para estudo da resistência dos clones a esta moléstia. A inoculação artificial dos tubérculos com cultura pura, não deu bons resultados em Maine, assim como inoculação das plantas por meio de infeções com suspensões de bactéria. O processo mais satisfatório para estudo da resistência dos clones e variedades a esta moléstia foi o de esfregar fatias de um tubérculo infestado sobre a superfície cortada dos tubérculos a serem ensaiados (4), que são então plantados imediatamente. A determinação da resistência é feita pelo número de plantas que mostram a murcha, mas torna-se também necessário o exame dos tubérculos, pois variedades existem que são resistentes à murcha da parte aérea, mas exibem sintomas nos tubérculos.

As variedades Friso e President, ambas de origem européia, são resistentes a "ring-rot". Nos testes realizados, quatro seleções de um

cruzamento President x Kathadin escaparam à infecção, o mesmo se dando com um clone proveniente do cruzamento 41956 x Earlane. Um outro clone derivado do cruzamento Earlane x 43055 mostrou somente 4% de ataque (4).

RESISTÊNCIA AOS INSETOS

A resistência aos insetos tem sido estudada principalmente em relação ao "hopper-burn" causado por *Empoasca fabae* Hains, ao "psyllid-yellows" causado por *Paratrioza cockerelli* (Sulc.), aos danos causados por diversas espécies de afídeos e aos danos causados pela pulguinha (*Epitrix* sp.).

Resistência ao "hopper-burn"

Tem sido estudada principalmente em ensaios de campo. Nestes estudos, dois fatores principais são tomados em consideração: a população do inseto nas plantas dos diferentes clones ou variedades e o grau de injúria apresentado pelas plantas. Aparentemente, não há uma correlação entre a população de ninfas encontrada em certos clones com a extensão do dano apresentado pelos mesmos (18).

Na determinação da população do inseto causador, Slesman e Stevenson (18) usam tomar de 5 a 10 folhas escolhidas ao acaso, de plantas de cada clone ou variedade. Na amostra obtida procede-se à contagem das ninfas. Para se ter dados sobre a injúria causada pelo inseto, classificam-se as plantas dos clones ou variedades de acordo com a área danificada da folha, podendo-se usar classes de 0 a 5. Zero significa ausência de injúria e cinco, de 80 a 100% da área da folha injuriada. Os valores intermediários variam de classe para classe, em 20%. Allen et al (2) usam a seguinte técnica para determinar a população deste inseto nas diferentes variedades ou clones: De 10 plantas escolhidas ao acaso, em cada repetição de uma variedade ou clone, colhe-se a sexta flor a contar de cima. Nestas, conta-se o número de ninfas. Para determinação do grau de injúria, Allen e Rieman (1) colhem a terceira e a sexta folhas de 10 plantas escolhidas ao acaso em cada repetição da variedade ou clone. Estas amostras são então trazidas ao laboratório e de cada uma folha tomam-se três folíolos para exame: o folíolo apical e os dois laterais próximos a este. Em seguida, separam-se os tecidos injuriados dos tecidos sadios por meio de uma tesoura, seca-se em separado e, finalmente, determina-se a percentagem de tecidos injuriados em relação aos sadios, na base de peso seco.

Resistência ao ataque pelo inseto causador de "hopper-burn", foi encontrada em *Solanum polyadenium*. As espécies *S. chacoense*, *S. comersonii* e *S. caldasii* mostraram-se também muito resistentes (18).

Entre as variedades cultivadas, Sequoia, Kathadin, Rural New Yorker N.º 2 e diversos clones mostraram-se resistentes à injúria causada por este inseto (18). Allen e Rieman referem que Houma e Kathadin mostram tolerância a "hopper-burn", sob as condições de Wisconsin (1.)

Foi verificado, em testes efetuados com relação à resistência ao crestamento fitóftora, que os clones selecionados para resistência a esta moléstia deveriam também possuir resistência a "hopper-burn". De outra maneira, uma vez usado o clone resistente em plantações comerciais e não sendo estas pulverizadas, as plantas seriam seriamente prejudicadas pelo ataque deste inseto, devido à ausência da pulverização, a qual comumente age como um repelente.

Resistência aos afídeos

Este é um problema cujo estudo só foi iniciado mais recentemente ; é de enorme interesse em relação às moléstias de vírus e oferece uma outra possibilidade para o controle destas. Além disso, é sabido que os afídeos, mesmo sem levar em conta o seu papel como vetores de moléstias de vírus, causam uma certa diminuição na produção.

O teste para resistência aos afídeos, pode ser efetuado em campo, em caixas à prova de insetos ou em estufas. Nas experiências efetuadas em estufas ou em caixas, pode-se realizar o teste de uma maneira mais específica, usando-se uma espécie de afídeo de cada vez, para promover a infestação artificial dos clones ou variedades a serem estudadas. Nos ensaios efetuados em caixas ou em estufas, coloca-se um certo número de afídeos sobre cada planta e depois de um certo tempo procede-se à contagem da população existente nas plantas de cada clone ou variedade.

Nos ensaios de campo tem-se sempre uma população mista de afídeos. Calcula-se também a resistência fazendo-se o levantamento da população de afídeos presentes nas plantas dos diferentes clones ou variedades. A tomada de amostra para determinação da população relativa de afídeos é feita da seguinte maneira (17) : retiram-se três folhas de um número variável de plantas de cada clone ou variedade : uma folha da base, uma da parte mediana e uma da parte superior da planta. O número total de plantas das quais se retiram as três folhas, varia naturalmente com o número de plantas por clone ou variedade. Para determinação da população de afídeos em um campo de uma só variedade, toma-se usualmente uma amostra de 100 plantas escolhidas ao acaso, ou seja

um total de 300 folhas. É claro que, estudando-se muitos clones ou variedades, as amostras são naturalmente muito menores. Ao efetuar a contagem dos afídeos nas folhas, é útil separar os dados para as diferentes espécies. As folhas da batata têm geralmente 5 ou mais folíolos, tendo-se verificado que para determinação da população relativa de afídeos não é necessário contar os insetos em todos os folíolos. Contando-se os insetos presentes no folíolo apical e nos dois basais, obtêm-se figuras relativas, semelhantes às aquelas que se obtêm examinando-se todos os folíolos.

No Estado do Maine, as espécies mais comuns em batata são três: *Myzus persicae* Sulz., *Macrosiphum solanifolii* Ashm e *Aphis abbreviata* Patch.

Os trabalhos a respeito da resistência aos afídeos ainda não estão bastante adiantados. Sabe-se, no entanto, que existe uma diferença em resistência entre as diferentes variedades. *Solanum polyadenium* parece ser altamente resistente a afídeos.

Resistência a "psyllid-yellows"

"Psyllid-yellows" é uma moléstia causada por substâncias tóxicas introduzidas na planta pelas picadas das ninfas do inseto causador, *Paratrioza cockerelli* (Sulc.). Os estudos quanto à resistência a esta moléstia têm sido feitos em estufas e no campo. Nos estudos efetuados em estufas, promove-se a infestação dos clones ou variedades com insetos criados artificialmente. Nos ensaios de campo não se faz pulverização alguma, para facilitar o desenvolvimento do inseto. As experiências feitas com relação a esta moléstia ainda estão na fase preliminar, não tendo sido obtido ainda nenhum resultado conclusivo quanto à resistência.

ALGUMAS DAS NOVAS VARIEDADES QUE POSSUEM RESISTÊNCIA A MOLÉSTIAS OU INSETOS

Em trabalhos recentes, Stevenson (20) e Stevenson e Akeley (24) dão uma lista das novas variedades que têm sido distribuídas aos lavradores. Esta inclui 5 variedades precoces: Earlane, Mesaba, Nittany Cobbler, Red Warba e Warba e 9 variedades tardias: Kathadin, Chippewa, Houma, Earlane 2, Golden, Pennigan, Pontiac, Sebago e Sequoia. Outras variedades foram introduzidas mais recentemente, como a Pawnee, Mohawk e Kasota.

A variedade Kathadin :

Esta variedade foi a primeira a ser distribuída aos lavradores depois da organização do "National Potato Breeding Program". É uma das

que se tornou mais popular, tendo sido cultivada com sucesso (*) em diversas regiões dos Estados Unidos, na Argentina, Uruguai e na Austrália (24). As vantagens apresentadas pela variedade Kathadin são as seguintes: é imune ao vírus **A** por infecção com afídeos (16); é um tanto resistente ao enrolamento da folha e não mostra "net-necrosis" quando afetada (24); é bastante resistente à murcha bacteriana, causada por *Phytophthora solanacearum* (24). Aparentemente as qualidades de mesa da var. Kathadin não são tão boas como as de Green Mountain. Os tubérculos são muito bem conformados e têm olhos rasos.

Chippewa :

É também imune ao vírus **A**, quanto à transmissão por afídeos. É tão suscetível ao enrolamento da folha como Green Mountain, mas não apresenta "net-necrosis". É boa produtora e os tubérculos são muito bonitos, com os olhos rasos. As qualidades de mesa são inferiores à de Green Mountain. Chippewa tem uma tendência para mostrar um enrolamento das folhas de natureza fisiológica que pode ser confundido com o causado por vírus, não havendo perigo de confusão no início do desenvolvimento das plantas, mas, sim, quando as plantas já são mais idosas.

Golden :

É a única das variedades novas que possui a polpa amarela. Não se tornou popular nos Estados Unidos, onde a preferência é para variedades de polpa branca. O seu cultivo já foi abandonado comercialmente. A produção e as qualidades dos tubérculos eram boas quando cultivados em condições favoráveis. O período de dormência era, porém, curto e isto constitui uma desvantagem para as condições do mercado americano. Conserva-se bem quando armazenada.

Houma :

Esta variedade produz satisfatoriamente e possui muito boas qualidades para mesa. É resistente ao vírus **A** e não desenvolve "net-necrosis" quando afetada pelo enrolamento da folha. Apresenta também uma certa resistência à seca.

(*) Em São Paulo esta variedade já foi experimentada, tendo dado resultados satisfatórios. O número de tubérculos produzidos por planta é pequeno, mas estes têm conformação e aparência muito bonitas.

Sebago :

É uma variedade de muito boa produtividade. Apresenta resistência ao vírus **A**. É suscetível ao enrolamento da folha, mas não desenvolve "net-necrosis". Apresenta alguma resistência ao crestamento fitóftora e à murcha bacteriana causada por *Phytophthora solanacearum*. É também resistente a "yellow dwarf". As suas qualidades de mesa não são tão boas como as de Green Mountain.

Sequoia :

É ótima produtora e possui boas qualidades de mesa, se bem que inferiores às de Green Mountain. Os tubérculos, são, às vezes, demasiadamente grandes, apresentando então uma tendência para serem um tanto ásperos. É algo resistente ao vírus **A**, ao crestamento fitóftora e é altamente tolerante a "hopper-burn" e aos danos causados pela pulquinha.

CONSIDERAÇÕES A RESPEITO DO MELHORAMENTO DA BATATA EM SÃO PAULO

Pode-se dizer que, quase sem exceção, tôdas as moléstias aqui mencionadas e que constituem problemas importantes da cultura da batata nos Estados Unidos, são também de grande importância econômica em São Paulo. Constitue uma exceção a moléstia "ring-rot" causada por *Phytophthora septentrionalis*, cuja presença em São Paulo ainda não foi constatada. Não seria, porém, de admirar se alguns dos casos de murcha bacteriana encontrados neste Estado fôsssem devidos a êsse organismo.

Além dos problemas mencionados, temos alguns que apresentam grande importância sob as nossas condições e que não estão sendo estudados nos Estados Unidos. Tal é, por exemplo, o caso das galhas dos tubérculos causadas por *Heterodera marioni*.

A cultura da batata em São Paulo e em outros Estados do Brasil, é feita tôda ela com variedades introduzidas de outros países, seja mais recentemente ou em épocas passadas. É claro que mesmo as variedades que são aqui boas produtoras, não foram selecionadas para o conjunto de condições ecológicas locais.

Os trabalhos com a batata foram iniciados no Instituto Agrônômico há já muitos anos. Desde 1929 até 1935 estiveram a cargo da Seção de Genética, passando posteriormente a ser atribuição da Seção de Raízes e Tubérculos.

Desde o início dêstes trabalhos, a atenção dos técnicos encarregados dêste serviço tem sido voltada para os problemas de variedades,

zonas ecológicas favoráveis à planta e onde a disseminação das meléstias seja pequena, adubação, etc. O estudo das variedades que melhor se adaptem às nossas condições é um dos trabalhos que tem recebido mais atenção. É, todavia, fácil de se compreender, que se procurarmos boas variedades para as nossas condições, essa busca não deve ser feita unicamente dentro das variedades comerciais já existentes em outros países e que constituem material selecionado para outras condições. Trata-se, portanto, de um material já relativamente limitado, sob o ponto de vista genético. Cerca de 150 diferentes variedades de batata já foram estudadas em São Paulo, pelas Seção de Genética, e de Raízes e Tubérculos deste Instituto. Isto é um número elevado, mas quando se considera que nos projetos de criação de variedades se trabalha anualmente com muitos milhares de "seedlings", compreende-se que as possibilidades de se encontrarem variedades mais adaptadas para as nossas condições são maiores neste último caso.

A criação de novas variedades de batata, especialmente adaptadas às nossas condições, oferece grandes perspectivas para São Paulo. Diversas tentativas para obtenção de novas variedades foram feitas na Seção de Genética do Instituto Agrônômico. Em geral, não tem sido possível chegar-se a uma conclusão satisfatória nestes trabalhos, principalmente por falta de um lugar adequado para a execução dos mesmos. Para que um projeto de tal natureza fôsse levado avante, tornar-se-ia necessária a existência de uma estação experimental especializada, localizada em zona favorável a esta planta, como, por exemplo, Cascata, Campos do Jordão, Cunha, etc.

Durante a nossa visita à zona de batatas do Estado de Maine, nos Estados Unidos, tivemos ocasião de visitar demoradamente a Arcostook Farm, próxima à cidade de Presque Isle, estação experimental especializada para a batata. Nessa fazenda, trabalham em colaboração numerosos técnicos estaduais da Universidade do Maine e também técnicos federais do U.S. Departement of Agriculture. A existência de uma estação experimental similar em São Paulo viria facilitar enormemente a experimentação com esta planta, e, portanto, beneficiar esta cultura.

Caso fôssem feitas novas tentativas para criação de variedades de batata poderiam ser seguidas duas linhas principais para obtenção dos "seedlings". Uma seria efetuando os cruzamentos ou autofecundação de variedades que tivessem sido escolhidas por este ou aquele característico, para obtenção das sementes verdadeiras que nos iriam fornecer os "seedlings". A outra possibilidade, talvez, mais fácil, seria aproveitar o grande esforço feito nos Estados Unidos a este respeito

e obter amostras dos "seedlings" já criados, antes que os mesmos tenham sido selecionados (*). Desta maneira obtém-se um material genético farto, pois é sabido que a seleção limita as possibilidades genéticas de um dado material.

LITERATURA CITADA

1. Allen, T. C. e G. H. Rieman. Occurrence of hopperburn resistance and susceptibility in the potato. Amer. Potato Jour. 16: 139-142. 1939.
2. Allen, T. C., G. H. Rieman, e J. S. Mc Farlane. Influence of planting date on potato leafhopper population and hopperburn development. Amer. Potato Jour. 17: 283-286. 1940.
3. Anonymous. Fruit and Vegetable Weekly Crop and Market Report. Dominion Department of Agriculture. Canada. 15 (9): 1-11. 1943.
4. Bonde, Reiner, F. J. Stevenson, C. F. Clark e Robert V. Akeley, Resistance of certain varieties and seedling progenies to ring-rot. Phytopath. 32: 813-819. 1942.
5. Clark, Charles F. The development of potato varieties in the United States. Proceedings of the Potato Association of America. 5-8. Dec. 1925.
6. Clarke, A. E., e P. M. Lombard. Relation of length of day to flower and seed production in potato varieties. Amer. Potato Jour. 16: 236-244. 1939.
7. Edmundson, W. C. Response of Several varieties of potatoes to different photo periods. Amer. Potato Jour. 18: 100-112. 1941.
8. Jones, Leon K. and C. L. Vincent. The susceptibility of potatoes to the veinbanding virus. Jour. Agr. Res. 55: 69-79. 1937.
9. Leach, J. G., P. Decker e Hannah Becker. Pathogenic races of *Actinomyces scabies* in relation to scab resistance. Phytopath. 29: 204-209. 1939.
10. Lunden, A. P. Aversøgt undersøkelser i potet (Inheritance studies in the potato *Solanum tuberosum* L.). Meld. Norg. Landbr. Horsb. 17: 1-156. 1937.
11. Raleigh, W. P. An abnormal graft reaction in potato resulting from a virus infection of a scion on a resistant stock. Phytopathology 26: 795. 1936.
12. Reddick, D. Scab immunity. Amer. Potato Jour. 16: 71-75. 1939.
13. Reddick, Donald e Welford Mills. Building up virulence in *Phytophthora infestans*. Amer. Potato Jour. 15: 29-34. 1938.
14. Reddick, Donald e W. R. Mills. Blight immune versus blight resistant potatoes. Amer. Potato Jour. 16: 220-224. 1939.
15. Schultz, E. S. et al. Recent developments in potato breeding for resistance to virus diseases. Phytopath. 27: 190-197. 1937.
16. Schultz, E. S., C. F. Clark e F. J. Stevenson. Resistance of potato to viruses A and X, components of mild mosaic. Phytopathology 30: 944-951. 1940.

(*) Quando em visita ao dr. F. J. Stevenson em Beltsville no Estado de Maryland, conversamos com aquele técnico a este respeito. O dr. Stevenson prontificou-se a nos remeter, anualmente, amostras de tubérculos de cerca de 400 "seedlings" de variedades de polpa branca e amarela, antes que os mesmos tivessem sido selecionados. Além deste material, o dr. Stevenson prontificou-se a remeter-nos amostras de cerca de 15 novas variedades criadas naquele país.

17. **Simpson, G. W.** Aphids and their relation to the field transmission of potato virus diseases in Northeastern Maine. Maine Agr. Exp. Sta. Bull. **403**: 189-305. 1940.
18. **Sleesman, J. P. e F. J. Stevenson.** Breeding a potato resistant to the potato leaf-hopper. Amer. Potato Jour. **18**: 280-298. 1941.
19. **Stevenson, F. J.** Late blight resistance in potato varieties as reflected in yields. Amer. Potato Jour. **16**: 229-232. 1939.
20. **Stevenson, F. J.** Potato varieties recently distributed to growers in the United States. Amer. Potato Jour. **17**: 217-235. 1940.
21. **Stevenson, F. J. and C. F. Clark.** Breeding e genetics in potato improvement. U.S.D.A., Yearbook 1937: 405-444. 1937.
22. **Stevenson, F. J. et al.** Breeding for resistance to late blight in the potato. Phytopathology **27**: 1.059-1.070. 1937.
23. **Stevenson, F. J., E. S. Schultz, e C. F. Clark.** Inheritance of immunity from virus X (latent mosaic) in the potato. Phytopathology **29**: 362-365. 1939.
24. **Stevenson, F. J. e R. V. Akeley.** Newer potato varieties can be produced with less labor and expense than some of the old. Amer. Potato Jour. **19**: 153-161. 1942.
25. **Stevenson, F. J., Donald Folsom e T. P. Dykstra.** Virus leaf roll resistance in the potato. Amer. Potato Jour. **20**: 1-10. 1943.
26. **Stuart, William.** Em The potato. J. B. Lippincott Company. 1928.
27. **Werner, H. O.** Effect on berry production of varied day length during the life of two Triumph potato strains. Amer. Potato Jour. **18**: 174-178. 1941.

SECÇÕES TÉCNICAS

- Secção de Agro-Geologia:** — J. E. de Paiva Neto, Marger Gutmans, Mário Seixas Queiroz, José Setzer, Luiz Antônio Maciel, Alcir Cesar do Nascimento, Alfredo Kupper, Renato Almicare Catani.
- Secção de Botânica:** — A. P. Viégas, Coaraci M. Franco, A. Sousa Lima, Paulo V. C. Bittencourt, Alcides Ribeiro Teixeira, Luiza Cardoso.
- Secção de Café:** — J. E. Teixeira Mendes, Antônio J. Sousa, João Aloisi Sobrinho, Romeu Inforzato.
- Secção de Cereais e Leguminosas:** — Gláuco Pinto Viégas, Neme Abdo Neme, H. Silva Miranda, Heitor de Castro Aguiar, Paulo Bruhms Filho, Milton Alcovér.
- Secção de Fumo e de Plantas Inseticidas e Medicinais:** — Abelardo Rodrigues Lima, S. Ribeiro dos Santos, Ademar Jacob, Edmar J. Kiehl.
- Secção de Cana de Açúcar:** — José Vizioli, Sebastião de Campos Sampaio, C. de Castro Neves.
- Secção de Oleaginosas:** — Pedro T. Mendes, Otacílio Ferreira de Sousa, Joaquim Bento Rodrigues.
- Secção de Química Mineral:** — Otávio Sáes, João B. C. Neri Sobrinho, Afonso de Sousa Gomide, José Benedito Flaquer.
- Secção de Raízes e Tubérculos:** — J. Bierenbach de Castro, Edgard S. Normanha, A. P. Camargo, Olavo J. Boock, Araken Soares Pereira.
- Secção de Tecnologia Agrícola:** — Augusto Frota de Sousa, Francisco A. Correia, Flávio Beltrame, José Pio Neri, Ari de Arruda Veiga.
- Secção de Fisiologia e Alimentação das Plantas.**
- Secção de Tecnologia de Fibras.**
- Secção de Técnica Experimental e Cálculos.**

ESTAÇÕES EXPERIMENTAIS

- Boracéia: { Paulo Cuba.
Central de Campinas: { Rafael Munhoz.
Ubatuba: {
- Jundiá: — E. Palma Guião.
- Limeira: — A. J. Rodrigues Filho.
- Pindorama: — Rubens A. Bueno.
- Piracicaba — Homero C. Arruda.
- Ribeirão Preto: — Roberto Rodrigues, O. Augusto Mamprim, Antônio Gentil Gomes
- São Roque: — J. Seabra Inglês de Sousa.
- Sorocaba: — Orlando A. Figueiredo.
- Tatuí: — José Moreira Sales.
- Tietê: — Miguel A. Anderson.
- Tupí: — Argemiro Frota.

SUB-ESTAÇÕES EXPERIMENTAIS

- Capão Bonito — José Moreira Sales.
- Mococa — Lineu C. Sousa Dias.
- Jatú {
Pederneiras { Hélio de Moraes.
- Santa Rita — Manoel Saraiva Júnior.
- Monte Alegre — Vicente Gonçalves de Oliveira.
- Pindamonhangaba —
- S. Bento do Sapucaí —

COMPÓS E IMPRIMIU
INDÚSTRIA GRÁFICA SIQUEIRA
Salles Oliveira & Cia. Ltda.
RUA AUGUSTA, 235 * SÃO PAULO